



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 935 938 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
18.08.1999 Bulletin 1999/33

(51) Int Cl.⁶: **A47J 31/54**

(21) Numéro de dépôt: **99420031.9**

(22) Date de dépôt: **10.02.1999**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(71) Demandeur: **SEB S.A.**
69130 Ecully (FR)

(72) Inventeurs:
• **Ligneau, Vincent**
69780 Mions (FR)
• **Cubizolles, Serge**
69007 Lyon (FR)

(30) Priorité: **13.02.1998 FR 9801985**

(54) **Cafetière électrique du type expresso à régulation thermique**

(57) -L'invention concerne une cafetière électrique pour préparer du café expresso comprenant un corps de chauffe (3) comportant un élément chauffant électrique, des moyens (2) pour alimenter en eau ledit corps de chauffe (3) et des moyens pour injecter sous pression l'eau chauffée par ledit corps de chauffe (3) dans la mouture de café, et des moyens pour réguler la température du corps de chauffe.

- Conformément à l'invention, lesdits moyens pour régler la température de chauffage comprennent un capteur de température (8) en contact thermique avec le corps de chauffe (3) associé à un circuit électronique (9) adapté pour commander la coupure du chauffage et sa remise en route pour une même phase de fonctionnement à des températures de consigne qui varient suivant les conditions initiales de température du corps de chauffe.

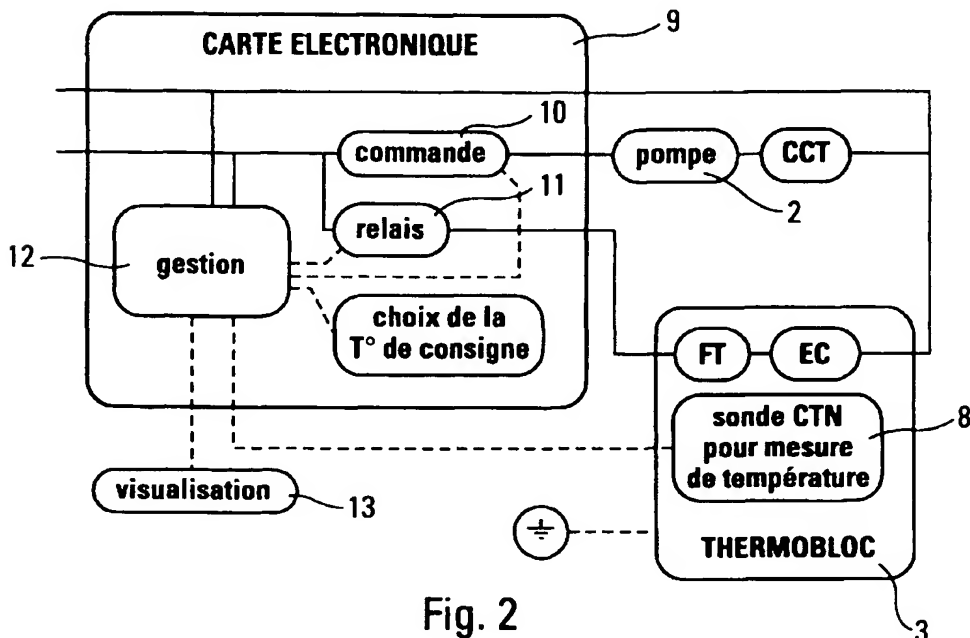


Fig. 2

Description

[0001] La présente invention concerne une cafetière électrique pour préparer du café du type expresso.

[0002] Les cafetières de ce type comprennent un corps de chauffe comportant un élément chauffant électrique, des moyens pour alimenter en eau ledit corps de chauffe, des moyens pour injecter sous pression l'eau chauffée par ledit corps de chauffe dans la mouture de café, et des moyens pour réguler la température dudit corps de chauffe.

[0003] Un bon café expresso requiert une température d'injection d'eau sur la mouture de café suffisante pour extraire les arômes, mais inférieure à la température qui brûlerait le café.

[0004] D'autre part, cette température d'injection d'eau doit permettre d'obtenir dans la tasse une température du café boisson suffisante pour le consommateur.

[0005] La majorité des cafetières connues sont régulées thermiquement par un ou plusieurs thermostats placés sur le corps de chauffe. Ces thermostats permettent d'alimenter l'élément chauffant quand ils sont soumis à une température inférieure à leur température de consigne et coupent l'alimentation de cet élément chauffant lorsque leur température est supérieure à cette même température de consigne.

[0006] Le thermostat est fixé sur un support, à une certaine distance de l'eau et n'est donc pas représentatif de la température de celle-ci. Le choix de la valeur du thermostat se fait donc en tenant compte des transferts thermiques existant entre les différents éléments de la cafetière (élément chauffant, masse métallique, eau, fusible,...). Cette valeur du thermostat est choisie pour garantir une température d'injection d'eau sur la mouture et une température du café boisson dans la tasse idéales.

[0007] Il s'avère que cette construction ne permet pas de garantir une température d'injection d'eau sur la mouture et une température du café boisson dans la tasse idéales dans tous les cas d'utilisation de ladite cafetière. Par exemple, pour une température de consigne donnée du thermostat, la température d'injection d'eau sur la mouture et la température du café boisson dans la tasse varient fortement suivant que la cafetière réalise un premier café ou réalise un café peu après en avoir déjà réalisé plusieurs. La différence entre ces deux cas d'utilisation est que les conditions initiales de température de l'ensemble des composants de la cafetière avant démarrage de l'extraction sont différentes.

[0008] Cet écart de températures est dû au fait que, à cause de la lenteur des transferts thermiques entre les différents composants de la cafetière, à l'instant de coupure du thermostat, l'ensemble de la cafetière a stocké moins d'énergie lors de la confection du premier café que lors de la confection d'un café peu après en avoir réalisé d'autres.

[0009] Cet écart de températures qui peut être de l'ordre de 10°C, est supérieur à la plage de température

acceptable pour la confection d'un bon expresso. Aussi, il arrive que le premier café réalisé soit trop froid dans la tasse et que un café réalisé peu après en avoir déjà réalisé plusieurs soit mauvais car la température d'injection d'eau sur la mouture a été trop élevée.

[0010] Pour pallier à ce défaut, quelques solutions existent :

[0011] Dans la cafetière décrite dans le brevet européen n°EP 0 771 542, la régulation thermique de l'eau se fait en modulant le débit de la pompe en fonction de la température de l'eau en sortie du corps de chauffe. Pour une puissance électrique de l'élément chauffant donnée, un débit d'eau faible impliquera une température de sortie élevée de celle-ci et un débit fort impliquera une température faible de l'eau en sortie. Un dispositif électronique, en fonction des données fournies par un capteur de température, commande le fonctionnement de la pompe.

[0012] L'inconvénient de ce système est qu'il est difficile, l'isolation électrique étant délicate et très coûteuse, de venir mesurer la température de l'eau.

[0013] Dans la cafetière décrite dans le brevet US n°5 183 998 la régulation thermique de la cafetière se fait par un dispositif électronique qui, en fonction de la valeur d'un capteur de température, commande la puissance de l'élément chauffant.

[0014] L'inconvénient de cette solution pour la régulation thermique d'une cafetière est son prix élevé.

[0015] Le but de la présente invention est de créer une cafetière du type expresso équipée de moyens de régulation thermique permettant d'obtenir les températures d'injection d'eau sur la mouture et de café boisson dans la tasse, conformes à celles nécessaires à un bon expresso et ce, quelles que soient les conditions initiales en température de la cafetière.

[0016] Un autre but de l'invention est de proposer une méthode simple et peu coûteuse de régulation de la température pour une cafetière du type expresso.

[0017] Suivant l'invention, cette cafetière est caractérisée en ce que les moyens pour régler la température de chauffage comprennent un capteur de température en contact thermique avec le corps de chauffe associé à un circuit électronique adapté pour commander la coupure du chauffage et sa remise en route pour une même phase de fonctionnement à des températures de consigne qui varient suivant les conditions initiales de température du corps de chauffe.

[0018] Les températures de consigne varient aussi suivant les différentes phases de fonctionnement de la cafetière, par exemple :

- phase de chauffe avant démarrage de la pompe,
- phase d'extraction du café,
- phase de maintien en température entre plusieurs extractions café.

[0019] Au sein même d'une phase de fonctionnement de la cafetière, par exemple lors de la chauffe avant démarrage de la pompe, la consigne varie en fonction des conditions initiales de température du corps de chauffe au début de cette phase.

[0020] La régulation thermique de la cafetière selon la présente invention se fait suivant plusieurs températures de consigne. Les températures de consigne sont différentes non seulement dans le cadre d'une même phase de fonctionnement, par exemple la chauffe avant le démarrage de la pompe, mais elles varient aussi suivant les diverses phases selon lesquelles la machine est amenée à fonctionner.

[0021] Ainsi il y a des températures de consigne prédéfinies pour chacune des phases d'extraction du café, par exemple selon si l'on chauffe avant l'extraction du café, pendant l'extraction du café ou après l'extraction du café.

[0022] De façon similaire pour la confection de la vapeur, la régulation se fait à des températures de consigne pour la chauffe avant la confection de la vapeur, pendant l'extraction de la vapeur ou après la confection de la vapeur, chaque phase de fonctionnement ayant ainsi ses propres températures de consigne.

[0023] En modifiant la température de consigne, on obtient, quelle que soit la phase de fonctionnement et quelles que soient les conditions initiales de température les valeurs de consigne idéales pour atteindre les bonnes températures d'injection d'eau sur la mouture et de café boisson dans la tasse.

[0024] De préférence, la température de consigne pour la phase de chauffe avant l'extraction du café est supérieure à 100°C lorsque la température du corps de chauffe est sensiblement égale à la température ambiante avant le démarrage de la phase de chauffe et cette température est sensiblement égale à 100°C lorsque la température du corps de chauffe est sensiblement plus élevée que la température ambiante avant le démarrage de la phase de chauffe.

[0025] Selon une version préférée de l'invention, le capteur de température est une résistance dont la valeur ohmique varie en fonction de la température, ledit circuit électronique étant capable de mesurer cette valeur ohmique et de la comparer à des valeurs prédéterminées correspondant aux différentes températures de consigne.

[0026] De préférence également, le circuit électronique est adapté pour déclencher le fonctionnement d'un relais qui commande le circuit de puissance d'alimentation électrique de l'élément chauffant.

[0027] Selon une version avantageuse de l'invention, le circuit électronique est adapté pour commander l'émission d'un signal lorsque la température de consigne prédéterminée pour la phase de démarrage du cycle de l'extraction du café est atteinte.

[0028] Dans une version simple de l'invention, ledit signal est adapté pour informer l'utilisateur qu'il peut commander manuellement la mise en route de la pompe

d'alimentation en eau du corps de chauffe.

[0029] Dans une autre version de l'invention, le circuit électronique est adapté pour commander automatiquement le fonctionnement de la pompe d'alimentation en eau du corps de chauffe lorsque la température de consigne prédéterminée pour la phase de démarrage du cycle de l'extraction du café est atteinte.

[0030] Dans une autre version de l'invention, le circuit électronique est adapté pour commander automatiquement le fonctionnement de la pompe d'alimentation en eau du corps de chauffe lorsque la température de consigne prédéterminée propre à la confection de la vapeur est atteinte. Une température de consigne adéquate, supérieure à la température de consigne pour la confection du café, est utilisée.

[0031] D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront encore dans la description ci-après.

[0032] Aux dessins annexés donnés à titre d'exemples non limitatifs :

- la figure 1 est un schéma montrant le circuit hydraulique d'une cafetière électrique du type expresso,
- la figure 2 est un schéma du dispositif de régulation thermique de la cafetière expresso,
- la figure 3 montre des courbes de température en fonction du temps, du capteur de température, de la mouture de café et du café pour quatre cycles successifs de fonctionnement de la cafetière.

[0033] En référence à la figure 1, la cafetière électrique du type expresso comprend un réservoir d'eau 1 communiquant avec une pompe électrique 2 qui envoie l'eau dans un corps chauffant 3 (thermobloc) qui comprend un élément chauffant électrique.

[0034] L'eau chauffée dans le corps chauffant 3 est injectée sous pression dans le nez 4 qui débouche par un clapet 5 dans le bac contenant la mouture de café.

[0035] L'eau et la vapeur produites dans le corps de chauffe 3 communiquent également avec une vanne 6 à plusieurs voies qui répartit l'eau vers le réservoir 1 et la vapeur vers le circuit de vapeur 7.

[0036] La cafetière électrique comprend également des moyens pour régler la température de chauffage du corps de chauffe 3.

[0037] Conformément à l'invention, les moyens pour régler la température de chauffage comprennent (voir figure 2) un capteur de température 8 en contact thermique avec le corps de chauffe 3 associé à un circuit électronique 9 adapté pour commander la coupure du chauffage et sa remise en route à des température de consigne qui varient suivant les conditions initiales de température du corps de chauffe et suivant les différentes phases de fonctionnement de la cafetière.

[0038] Le circuit électronique est conçu de telle manière qu'en plus des températures de consigne, il définit un hystérésis qui correspond à l'écart entre la tempéra-

ture de déclenchement de la chauffe et la température d'enclenchement de la chauffe. Le but est d'assurer un meilleur compromis entre la durée de vie des composants électromécaniques, dans ce cas du relais, et la bonne précision de la régulation en température.

[0039] En référence à la figure 2, le circuit électronique 9 comprend un circuit de puissance représenté en traits pleins et un circuit basse tension représenté en traits pointillés.

[0040] Le circuit de puissance alimente au moyen d'une commande 10 la pompe 2 et le coupe-circuit thermique CCT.

[0041] Il alimente également au moyen d'un relais 11, l'élément chauffant EC et le fusible thermique FT du corps de chauffe 3 (thermobloc).

[0042] Le circuit basse tension relie l'organe de gestion 12 à la commande 10, au relais 11, au capteur de température 8 en contact thermique avec le corps de chauffe 3 et à un moyen de visualisation 13 tel qu'une lampe.

[0043] L'organe de gestion 8 choisit la température de consigne. Ainsi, la température de consigne est supérieure à 100°C lorsque la température du corps de chauffe est sensiblement égale à la température ambiante avant le démarrage de la phase de chauffe et cette température est sensiblement égale à 100°C lorsque la température du corps de chauffe est sensiblement plus élevée que la température ambiante avant le démarrage de la phase de chauffe. La différence entre les valeurs des deux températures de consigne est d'environ une dizaine de degrés.

[0044] De préférence, le capteur de température 8 est une résistance dont la valeur ohmique varie en fonction de la température.

[0045] Le circuit électronique 9 est capable de mesurer cette valeur ohmique et de la comparer à des valeurs prédéterminées correspondant aux différentes températures de consigne.

[0046] Le circuit électronique 9 peut définir autant de plages de valeurs ohmiques que de consignes nécessaires à une bonne régulation de la température, ces plages étant au nombre de deux au minimum.

[0047] Selon un mode préféré de réalisation de l'invention, la régulation de la température se fait en utilisant deux plages de valeurs ohmiques pour la confection du café.

[0048] Selon le même mode de réalisation de l'invention, il existe une plage complémentaire pour la production de la vapeur. Une température de consigne adéquate, supérieure à la température de consigne du café, est utilisée.

[0049] Par ailleurs, le circuit électronique 9 est adapté pour déclencher le fonctionnement d'un relais 11 qui commande le circuit de puissance d'alimentation électrique de l'élément chauffant EC.

[0050] En outre, le circuit électronique 9 est adapté pour commander l'émission d'un signal 13 lorsque la température de consigne prédéterminée pour la phase

de démarrage du cycle de l'extraction du café est atteinte.

[0051] Dans une version simplifiée, le signal 13 est adapté pour informer l'utilisateur qu'il peut commander manuellement la mise en route de la pompe 2 d'alimentation en eau du corps de chauffe 3.

[0052] Dans une version préférée, le circuit électronique 9 est adapté pour commander automatiquement le fonctionnement de la pompe 2 d'alimentation en eau du corps de chauffe 3 lorsque la température de consigne prédéterminée pour la phase de démarrage du cycle de l'extraction du café est atteinte.

[0053] On va maintenant décrire en référence à la figure 3, le fonctionnement de la cafetière électrique type expresso que l'on vient de décrire.

[0054] Sur cette figure 3, la courbe C_1 montre l'évolution de la température T (°C) mesurée par le capteur de température 8 en fonction du temps t en secondes.

[0055] La courbe C_2 montre l'évolution de la température de la mouture de café et la courbe C_3 l'évolution de la température du café boisson.

[0056] Lors de la première mise en route de la cafetière, les températures du capteur 8, de la mouture et du café boisson, sont sensiblement égales à la température ambiante.

[0057] Lors du chauffage du corps de chauffe, la courbe C_1 de température du capteur 8 monte régulièrement.

[0058] L'organe de gestion 12 du circuit électronique choisit de couper le chauffage à une température de consigne T_{c1} . A ce moment, la commande 10 déclenche la pompe 2 qui envoie l'eau chaude dans la mouture dont la température (voir courbe C_2) monte brusquement jusqu'à T_m . Puis, le café boisson est formé et sa température atteint la valeur T_{b1} .

[0059] Ainsi, malgré la température relativement élevée (supérieure à 100°C) à laquelle s'effectue la coupure du chauffage, la mouture n'est pas portée à une température excessive susceptible de nuire à l'arôme du café et le café boisson s'écoule dans la tasse à une température T_b suffisante pour le consommateur.

[0060] En revanche, si la température de coupure de chauffe avait été inférieure à T_{c1} , le café boisson n'aurait pas pu atteindre une température suffisante.

[0061] Lors des cycles suivants de préparation de café, la température de consigne de coupure du chauffage par le capteur, est seulement égale à T_{c2} , inférieure à T_{c1} d'une dizaine de degrés.

[0062] En effet, dans ces cycles suivants, la mouture, ainsi que l'ensemble des composants de la cafetière, se trouvent déjà au début à une température supérieure à la température ambiante, de sorte que l'eau injectée dans celle-ci peut être moins chaude, pour porter cette mouture à T_m .

[0063] Dans ces cycles suivants, le café boisson est à une température T_{b2} , légèrement supérieure à T_{b1} .

[0064] Si, dans ces cycles suivants, la température de consigne avait été égale à T_{c1} , comme dans le premier

cycle, l'eau chaude injectée dans la mouture de café aurait été à une température trop élevée, ce qui aurait détruit l'arôme du café.

Revendications

1. Cafetière électrique pour préparer du café expresso comprenant un corps de chauffe (3) comportant un élément chauffant électrique, des moyens (2) pour alimenter en eau ledit corps de chauffe (3) et des moyens pour injecter sous pression l'eau chauffée par ledit corps de chauffe (3) dans la mouture de café, et des moyens pour réguler la température du corps de chauffe, caractérisée en ce que lesdits moyens pour régler la température de chauffage comprennent un capteur de température (8) en contact thermique avec le corps de chauffe (3) associé à un circuit électronique (9) adapté pour commander la coupure du chauffage et sa remise en route pour une même phase de fonctionnement à des températures de consigne qui varient suivant les conditions initiales de température du corps de chauffe. 10
2. Cafetière selon la revendication 1, caractérisée en ce que la température de consigne pour la phase de chauffe avant l'extraction du café est supérieure à 100°C lorsque la température du corps de chauffe est sensiblement égale à la température ambiante avant le démarrage de la phase de chauffe et cette température de consigne est sensiblement égale à 100°C lorsque la température du corps de chauffe est sensiblement plus élevée que la température ambiante avant le démarrage de la phase de chauffe. 15 20 25 30 35
3. Cafetière selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que le circuit électronique (9) est adapté pour commander le fonctionnement de la cafetière selon au moins deux températures de consigne. 40
4. Cafetière selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que le capteur de température (8) est une résistance dont la valeur ohmique varie en fonction de la température, ledit circuit électronique (9) étant capable de mesurer cette valeur ohmique et de la comparer à des valeurs prédéterminées correspondant aux différentes températures de consigne. 45 50
5. Cafetière selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que le circuit électronique (9) est adapté pour déclencher le fonctionnement d'un relais (11) qui commande le circuit de puissance d'alimentation électrique de l'élément chauffant. 55

6. Cafetière selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que le circuit électronique (9) est adapté pour commander l'émission d'un signal (13) lorsque la température de consigne prédéterminée pour la phase de démarrage du cycle de l'extraction du café est atteinte. 5

7. Cafetière selon la revendication 6, caractérisée en ce que ledit signal (13) est adapté pour informer l'utilisateur qu'il peut commander manuellement la mise en route de la pompe d'alimentation (2) en eau du corps de chauffe (3). 10

8. Cafetière conforme à l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que le circuit électronique (9) est adapté pour commander automatiquement le fonctionnement de la pompe d'alimentation (2) en eau du corps de chauffe (3) lorsque la température de consigne prédéterminée pour la phase de démarrage du cycle de l'extraction du café est atteinte. 15 20

9. Cafetière selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que le circuit électronique (9) est adapté pour commander automatiquement le fonctionnement de la pompe d'alimentation (2) en eau du corps de chauffe (3) lorsque la température de consigne prédéterminée propre à la confection de la vapeur est atteinte. 25 30 35

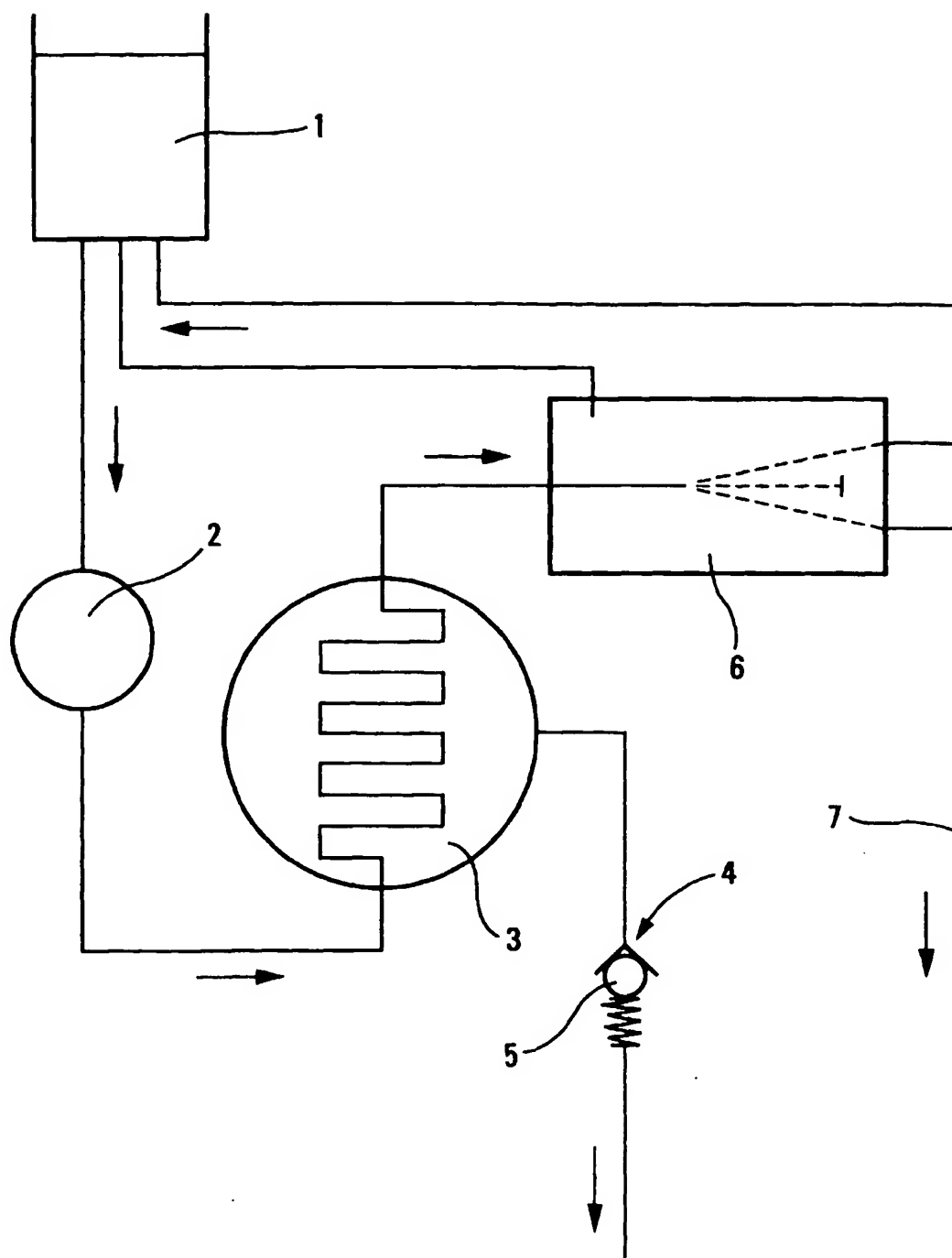


Fig. 1

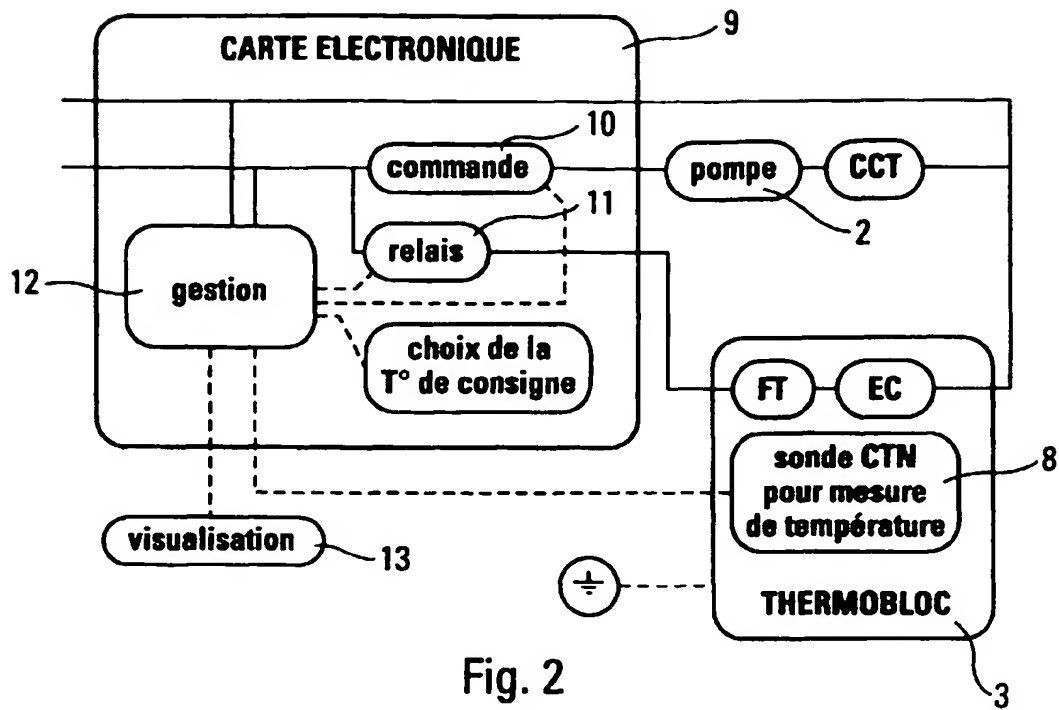


Fig. 2

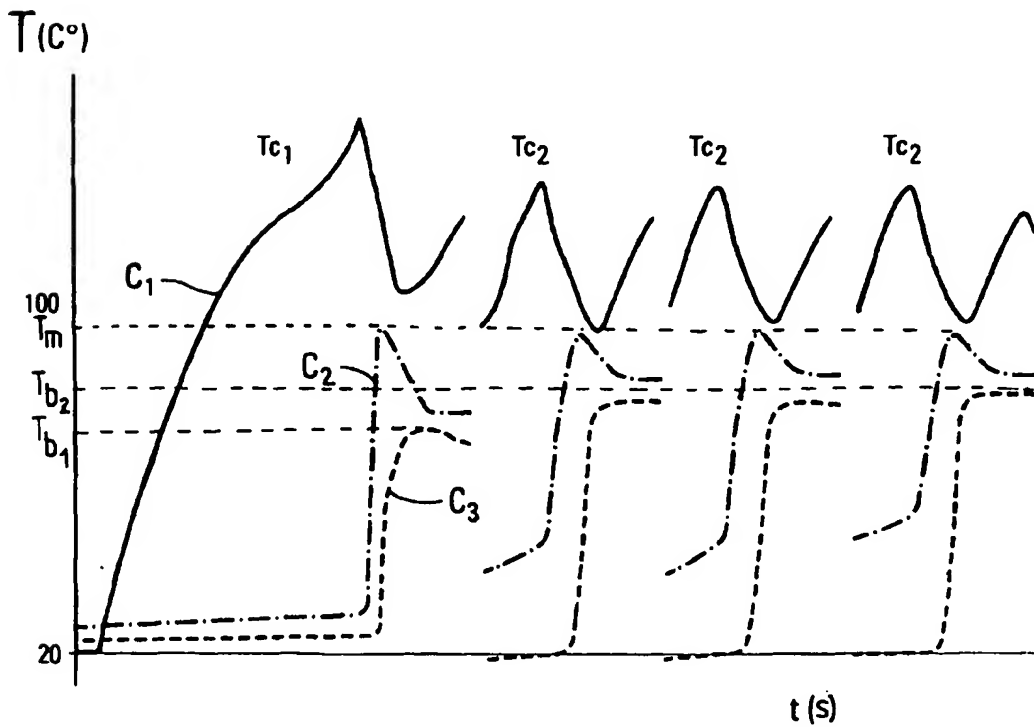


Fig. 3



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 99 42 0031

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
A	US 4 565 121 A (OHYA YOSHIO ET AL) 21 janvier 1986 * colonne 4, ligne 17 - colonne 5, ligne 26; figures 1,8 *	1-4,6,7	A47J31/54
D,A	US 5 183 998 A (HOFFMAN RONALD J ET AL) 2 février 1993 * colonne 6, ligne 34 - colonne 10, ligne 36; figures 1,2,5 *	1-4	
A	FR 2 465 451 A (NASCARDI PIERO) 27 mars 1981 * page 2, ligne 8 - ligne 29; figure 3 *	1,3-6,8,9	
A	DD 225 828 A (SOERNEWITZ ELEKTROWAERME VEB) 7 août 1985 * le document en entier *	1,3-6	
A	EP 0 317 753 A (BRAUN AG) 31 mai 1989 * abrégé; revendications; figure 1 *	1,3	
A	EP 0 514 680 A (BRAUN AG) 25 novembre 1992	1,4,5	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			A47J
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 20 mai 1999	Examineur Acerbis, G
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 1503 03.02 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 99 42 0031

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

20-05-1999

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4565121 A	21-01-1986	JP 1723321 C	24-12-1992
		JP 4010323 B	25-02-1992
		JP 61092637 A	10-05-1986
		JP 60116316 A	22-06-1985
		JP 60142818 A	29-07-1985
US 5183998 A	02-02-1993	WO 9119409 A	12-12-1991
FR 2465451 A	27-03-1981	CH 643447 A	15-06-1984
		DE 3033340 A	09-04-1981
DD 225828 A	07-08-1985	AUCUN	
EP 0317753 A	31-05-1989	DE 3740292 C	03-05-1989
		AT 98102 T	15-12-1993
		DE 3886176 D	20-01-1994
EP 0514680 A	25-11-1992	DE 4128467 A	26-11-1992
		DE 59202666 D	03-08-1995
		HK 92096 A	07-06-1996

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82